

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-97779

(P2001-97779A)

(43)公開日 平成13年4月10日(2001.4.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
C 0 4 B 35/581		H 0 5 K 1/03	6 1 0 E 4 G 0 0 1
H 0 5 K 1/03	6 1 0	3/38	A 5 E 3 4 3
3/38		C 0 4 B 35/58	1 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-274818

(22)出願日 平成11年9月28日(1999.9.28)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 五代儀 靖

神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 小森田 裕

神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

(74)代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

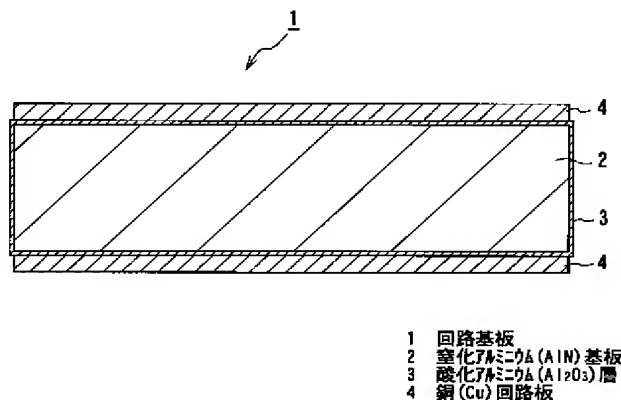
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 窒化アルミニウム基板および同基板を用いた回路基板

(57)【要約】

【課題】窒化アルミニウム基板と、この基板上に接合された金属回路との接合強度を高めるとともに、歩留まりを改善し、回路基板の接合信頼性を向上させた窒化アルミニウム基板および同基板を用いた回路基板を得る。

【解決手段】窒化アルミニウム(A1N)からなり、YAG、YALまたはYAMのうち一種以上の成分を含む液相が存在する窒化アルミニウム基板において、液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YAGのピーク高さは20以下、YALのピーク高さは15以下、YAMのピーク高さは6以下であることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 窒化アルミニウム（AlN）からなり、YAG、YALまたはYAMのうち一種以上の成分を含む液相が存在する窒化アルミニウム基板において、前記液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YAGのピーク高さは20以下、YALのピーク高さは15以下、YAMのピーク高さは6以下であることを特徴とする窒化アルミニウム基板。

【請求項2】 窒化アルミニウム（AlN）基板の熱伝導率が100を超えて175W/m・K以下の範囲であり、かつ、液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YAGのピーク高さは8～15、YALのピーク高さは2～14、YAMのピーク高さは4以下であることを特徴とする請求項1記載の窒化アルミニウム基板。

【請求項3】 窒化アルミニウム（AlN）基板の熱伝導率が100W/m・K以下の範囲であり、かつ、液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YAGのピーク高さが10～20であることを特徴とする請求項1記載の窒化アルミニウム基板。

【請求項4】 X線電子分光法により、YALおよびYAMの液相のピークが検出されないことを特徴とする請求項3記載の窒化アルミニウム基板。

【請求項5】 窒化アルミニウム（AlN）基板の熱伝導率が175W/m・Kを超える範囲であり、かつ、液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YALのピーク高さは8～15、YAMのピーク高さは2～6であることを特徴とする請求項1記載の窒化アルミニウム基板。

【請求項6】 X線電子分光法により、YAGの液相のピークが検出されないことを特徴とする請求項5記載の窒化アルミニウム基板。

【請求項7】 窒化アルミニウム（AlN）からなる基板に接合された金属回路板を備える回路基板において、前記窒化アルミニウム基板は、請求項1、2、3または5のいずれかに記載の窒化アルミニウム基板であり、この窒化アルミニウム基板上に銅（Cu）回路板が銅直接接合法により接合された窒化アルミニウム基板を用いた回路基板。

【請求項8】 窒化アルミニウム（AlN）からなる基板に接合された金属回路板を備える回路基板において、前記窒化アルミニウム基板が、請求項1、2、3または5のいずれかに記載の窒化アルミニウム基板であり、この窒化アルミニウム基板上に銅（Cu）回路板が活性金属接合法により接合された窒化アルミニウム基板を用いた回路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置等に使用される窒化アルミニウム基板および同基板を用いた回路基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パワーデバイスは、その主な適用領域であるパワーエレクトロニクスの進歩と連動して産業、民生、自動車などの広範囲の分野で重要な推進役を演じてきている。

【0003】パワーエレクトロニクスは、近年の省エネルギー化、省力化のニーズを背景として産業用ロボット、NC工作機械やスイッチング電源分野などで目覚ましい発展を遂げてきた。さらに生活の快適さ、優れた環境性といったニーズの流れを背景として、電気自動車やホームオートメーションなどの生活に身近な分野にも発展を遂げようとしている。

【0004】これらを支えるパワーデバイスは、サイリスタおよびバイポーラトランジスタなどをメインとして、パワーMOSFET、IGBT、IPM、パワーICなどに枝別され、発展してきた。

【0005】また、パワーデバイスに適用される基板としては、セラミックス基板または金属ベース基板などが適用されている。セラミックス基板としては、主にアルミナ（Al₂O₃）などの酸化物系セラミックスが用いられてきた。ところが、近年、パワーデバイスのハイパワー化が進み、より高い熱伝導率を有する窒化アルミニウム（AlN）および窒化珪素（Si₃N₄）などの非酸化物系セラミックスが適用されている。

【0006】セラミックス基板を適用した場合、セラミックス基板上に金属回路板を接合させる手法として、一般に、直接接合法および活性金属接合法などの特殊な技術が用いられている。直接接合法は、金属回路板の成分とセラミックス基板成分との共晶化合物（共晶融体）を加熱により発生させて、この共晶化合物を接合剤として両部材を接合するものである。例えば、セラミックス基板として酸化アルミニウム（アルミナ：Al₂O₃）を、金属回路板として銅（Cu）回路板を適用した場合には、銅回路板（Cu）中の酸素（O）と、セラミックス基板（Al₂O₃）中の酸素（O）との反応を利用した銅直接接合法（DBC：Direct Bonding Copper）が用いられている。

【0007】このDBC法によれば、高放熱性と高電気絶縁性とを有し、優れたはんだ付け性、ボンディング性および銅接着強度を示し、熱膨張係数もセラミックスと等しいため、大型シリコンペレットを直接この基板にマウントすることができる。

【0008】しかしながら、セラミックス基板として、窒化アルミニウム（AlN）などの非酸化物系セラミックスを適用した場合には、セラミックス基板（AlN）中に酸素（O）が存在しないため、銅回路板と窒化アルミニウム基板（AlN）とを直接接合することができな

い。このため、窒化アルミニウム基板を酸化させて、窒化アルミニウム基板表面に酸化物 (Al_2O_3) を形成した後に、窒化アルミニウム基板と銅回路板とを直接接合するという方法を用いている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のパワーモジュール用を目的とした窒化アルミニウムを用いた回路基板では、窒化アルミニウム基板上の酸化膜の表面状態により、窒化アルミニウム基板と銅 (Cu) 回路板との密着強度が低くなり、またCuが膨れてしまったり、さらにはCuが剥がれるなどの不良が発生し、歩留まり低下を招く等の問題を有していた。特に同様の製造工程にて窒化アルミニウム基板を製造したにもかかわらず、回路板を形成した際の接合強度のバラツキが発生していた。

【0010】本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、窒化アルミニウム基板と、この基板上に接合された金属回路との密着強度を高め、接合信頼性を向上させるとともに、歩留まりを向上させた窒化アルミニウム基板および同基板を用いた回路基板を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】すなわち、本願発明者らは、上記問題を解決するため、検討および試験を重ねた結果、窒化アルミニウム基板に存在する液相成分であるYAG ($Al_5Y_3O_{12}$)、YAL ($AlYO_3$) およびYAM ($Al_2Y_4O_9$) の量を規定することにより、銅回路板と窒化アルミニウム基板との接合強度および歩留まりを改善できることを見出した。

【0012】窒化アルミニウム (AlN) を基板とした場合、窒化アルミニウム粒子の結合が液相結合であることから、各窒化アルミニウム粒子間に網目状に液相が存在する。この網目状に存在する液相の組成および量が、窒化アルミニウム基板表面に酸化物を形成する工程において、酸化を加速させたり、反対に酸化を遅らせる要因となる。また、この網目状の液相成分は、窒化アルミニウムに比べ有機物との反応性が遥かに早いので、酸化中または酸化後に、酸化中に発生したバインダおよび溶剤などの有機物の分解により発生した炭化物と反応したり、あるいは窒化アルミニウム基板洗浄水の不純物と反応して、窒化アルミニウム (AlN) 基板と銅 (Cu) 回路板との接合性を低下させてしまうことを本願発明者らは見出した。

【0013】さらに、本願発明者らは、YAGおよびYALの液相成分が少ないと、酸化量のばらつきが激しくなり、反対に、YAG、YALおよびYAMの液相成分が多すぎると、不純物の影響により、窒化アルミニウム基板と銅回路板との接合性が低下してしまうことを見出した。

【0014】このため、窒化アルミニウム基板の熱伝導

率に応じて、液相成分範囲を規定することにより、銅 (Cu) 回路板と窒化アルミニウム (AlN) 基板との密着性を高めて接合強度を高めるとともに、歩留まりの改善を図れるという知見を得た。つまり、従来は、熱伝導率の高い窒化アルミニウム基板は容易に作製できていたものの回路板を接合した際にはその接合強度にバラツキが生じるため歩留まりが十分ではなかった。その原因を追求したところ各熱伝導率に応じて十分な接合強度を得るためには所定の液相成分が必要であることを見出したものである。

【0015】本発明は、上記知見に基づいて完成されたものである。すなわち、請求項1記載の窒化アルミニウム基板は、窒化アルミニウム (AlN) からなり、YAG、YALまたはYAMのうち一種以上の成分を含む液相が存在する窒化アルミニウム基板において、前記液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YAGのピーク高さは20以下、YALのピーク高さは15以下、YAMのピーク高さは6以下であることを特徴とする。

【0016】請求項2記載の発明は、窒化アルミニウム (AlN) 基板の熱伝導率が100を超えて175W/m・K以下の範囲であり、かつ、液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YAGのピーク高さは8~15、YALのピーク高さは2~14、YAMのピーク高さは4以下であることを特徴とする請求項1記載の窒化アルミニウム基板である。

【0017】請求項3記載の発明は、窒化アルミニウム (AlN) 基板の熱伝導率が100W/m・K以下の範囲であり、かつ、液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YAGのピーク高さが10~20であることを特徴とする請求項1記載の窒化アルミニウム基板である。

【0018】請求項4記載の発明は、X線電子分光法により、YALおよびYAMの液相のピークが検出されないことを特徴とする請求項3記載の窒化アルミニウム基板である。

【0019】請求項5記載の発明は、窒化アルミニウム (AlN) 基板の熱伝導率が175W/m・Kを超える範囲であり、かつ、液相成分が、X線電子分光法による窒化アルミニウムのピーク最大高さを100とした場合に、YALのピーク高さは8~15、YAMのピーク高さは2~6であることを特徴とする請求項1記載の窒化アルミニウム基板である。

【0020】請求項6記載の発明は、X線電子分光法により、YAGの液相のピークが検出されないことを特徴とする請求項5記載の窒化アルミニウム基板である。

【0021】請求項7記載の発明は、窒化アルミニウム (AlN) からなる基板に接合された金属回路板を備える回路基板において、前記窒化アルミニウム基板は、請

求項1、2、3または5のいずれかに記載の窒化アルミニウム基板であり、この窒化アルミニウム基板上に銅(Cu)回路板が銅直接接合法により接合された窒化アルミニウム基板を用いた回路基板である。

【0022】請求項8記載の発明は、窒化アルミニウム(A1N)からなる基板に接合された金属回路板を備える回路基板において、前記窒化アルミニウム基板が、請求項1、2、3または5のいずれかに記載の窒化アルミニウム基板であり、この窒化アルミニウム基板上に銅(Cu)回路板が活性金属接合法により接合された窒化アルミニウム基板を用いた回路基板である。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1および表1、表2を用いて説明する。

【0024】第1実施形態(図1、表1)

本実施形態においては、焼結助剤の添加量および焼結条件を変化させて、熱伝導率および液相成分を変えた窒化アルミニウム(A1N)基板を作製した。その後、銅直接接合法(DBC法)を用いて、A1N基板上にCu回路板を接合して回路基板とし、得られた各回路基板の引張り強度を調査した。

【0025】回路基板は、以下に示すような手順により作製される。

【0026】A1Nの原料粉末に、焼結助剤を添加して原料混合体を得た。焼結助剤として、 Al_2O_3 および Y_2O_3 をA1N原料粉末に対して、表1に示すように、試料No. 1から試料No. 3までは、A1N原料粉末に対して Al_2O_3 を1~2wt%、 Y_2O_3 を3~3.5wt%添加した。また、試料No. 4から試料No. 10までは、A1N原料粉末に対して Y_2O_3 を5wt%添加した。なお、本発明の窒化アルミニウム基板はこのような組成範囲に限定されるものではなく、各液相成分が所定量形成されればよいので、例えば、 Y_2O_3 は13wt%、好ましくは5wt%以下添加可能であり、その他の成分についても適宜選択可能である。

【0027】次に、試料No. 1から試料No. 10までの原料混合体にバインダおよび溶剤を添加した後、ドクターブレード法により厚さ0.8mmのシート形状に形成した。その後、焼結を行った。なお、試料No. 1から試料No. 3までは、1755℃から1775℃までの温度範囲で4時間焼結を行い、また、試料No. 4から試料No. 10までは、1775℃から1795℃

までの温度範囲で5時間焼結を行った。

【0028】焼結後、シートを縦50mm、横25mmの大きさの区画に切断した。切断したシート表面に敷粉である窒化ホウ素(BN)を配置し、500℃の温度にて脱脂を行った。脱脂後、A1N基板表面を清浄化し、A1N基板表面部に液相成分が分布したA1N基板を得た。

【0029】得られた試料No. 1から試料No. 10までの各A1N基板の熱伝導率および元素の定量分析を行った。その結果を表1に示す。なお、A1N基板の元素定量分析は、各A1N基板に、Mgの特性X線をプローブとして照射し、光電効果により発生する光電子の運動エネルギーを測定することにより行った。すなわち、X線電子分光法(XPS:X-ray photoelectron spectroscopy)を適用した。測定条件としては、管電圧40kV、管電流100mA、ステップ角度0.030°、ターゲットにCuを用いた。本実施例では焼結後の無研磨状態の窒化アルミニウム基板を用いたが、研磨加工後の窒化アルミニウム焼結体を用いても実質的には問題はない。また、測定する結晶方向も特に特定するものではなく、どの方向で測定しても実質的には問題はない。

【0030】ここで、本発明のX線電子分光法によるピーク高さについて説明する。X線電子分光法で窒化アルミニウム基板の表面を分析すると図2に示したような各ピークが検出される。図2では、☆印をA1Nのピーク、○印をYAGのピーク、●印をYALのピークで示した。A1Nのピークは4本出ているがこの中で最も大きいピークの高さ(ピーク最大高さ)を100とする。YAG、YALについても数本ピークが出ているが、この中でそれぞれ最も大きいピークを各成分のピーク高さとする。通常、 2θ が10~50の範囲を分析すれば各成分は各成分に応じた所定の場所に最大ピークを形成するが、例えば、窒化アルミニウムのピークと重なって判別し難いときは、2番目に大きいピークを高さとしてもよいし、公知の換算方法で換算してもよい。このようなピーク高さの比を本発明では特定したものである。また、ピークが検出されないときは、図2の△印で示したようにノイズと見分けがつかない状態を示すものとする。

【0031】

【表1】

試料No.	焼結助剤添加量(wt%)		熱伝導率 (W/m・K)	液相成分(AIN100に対する割合)			接合方法	ピール強度(kg/cm)
	Y ₂ O ₃	Al ₂ O ₃		YAG	YAL	YAM		
1	3	1	80	12	0	0	DBC法	6~8
2	3.5	2	75	25	0	0	DBC法	3~5
3	3	-	95	8	0	0	DBC法	4~6
4	5	-	165	10.5	11	0	DBC法	6.5~7.8
5	5	-	170	9	3	3	DBC法	7.2~8.5
6	5	-	160	6	18	0	DBC法	3~5.5
7	5	-	165	4	17	6	DBC法	4~5
8	5	-	210	0	12	5	DBC法	6~8.5
9	5	-	190	0	19	1	DBC法	4~5.2
10	5	-	205	0	12	9	DBC法	3~5

【0032】表1に示すように、試料No. 1から試料No. 3までは、熱伝導率が100W/m・K以下であり、YAGの液相ピークが検出されたものの、YALおよびYAMの液相ピークが検出されなかった。また、試料No. 4から試料No. 7までは、熱伝導率が100を超えて175W/m・K以下の範囲であり、試料No. 4および試料No. 6については、YAMの液相ピークが検出されなかった。また、試料No. 8から試料No. 10までは、熱伝導率が175W/m・Kを超える範囲であり、YAGの液相ピークが検出されなかった。

【0033】次に、表1に示すように、各熱伝導率に応じて異なる液相成分を有する試料No. 1から試料No. 10までの各AIN基板を空気雰囲気中の加熱炉に導入して、1300℃の温度にて12時間加熱し、AIN基板全表面に厚さ2μmの酸化皮膜(Al₂O₃皮膜)を形成した。

【0034】次に、AIN基板に接合するCu箔を準備した。

【0035】Cu箔は、酸素を350ppm含有するタフピッチ電解銅からなり、厚さが0.15mmである。このCu箔をホットプレート上に載置した状態で300℃の温度で30秒間加熱して表面酸化処理を行い、表面酸化層を形成したCu箔を得た。

【0036】このようにして得られたCu箔をAIN基板の表面側に接触配置する一方、AIN基板の背面側に厚さ0.13mmのCu箔を裏当て材として接触配置し積層体とした。そして、この積層体を窒素ガス雰囲気に調整し温度1070℃に設定した加熱炉に挿入して3分間の加熱により、AIN基板の上下面にCu回路板を直接接合した回路基板を得た。

【0037】図1は、銅直接接合法(DBC法)により得られた回路基板の断面構造を示す図である。

【0038】図1に示すように、回路基板1は、AIN基板2の外周面に、酸化アルミニウム層(アルミナ: Al₂O₃)3が形成される。そして、酸化アルミニウム*50

*層3上であって、AIN基板2の表面および裏面には銅(Cu)回路板4が接合される。

【0039】このようにして得られた試料No. 1から試料No. 10までの回路基板1について、銅回路板4の90度垂直引張り強度を調べた。その結果をピール強度(kg/m)として、表1に示す。

【0040】表1に示すように、試料No. 1、No. 4、No. 5およびNo. 8は、いずれもピール強度が6kg/cm以上となっており、AIN基板2とCu回路板4との接合強度が高い回路基板1を得ることができた。一方、試料No. 2、No. 3、No. 6、No. 7、No. 9およびNo. 10のピール強度は、いずれも6kg/cmを下回っており、十分な接合強度が得られなかった。

【0041】本実施形態において適用したAIN基板2を用いた回路基板1は、AIN基板2表面に形成した酸化アルミニウム層(Al₂O₃)3と銅回路板4との接合強度が、YAG、YALおよびYAMなどの液相成分により増強する効果が得られる。また、液相成分により銅回路板4との濡れ性が向上するため、AIN基板2と銅回路板4との未接合領域を減少させて、AIN基板2と銅回路板4との接合強度を高めることができる。すなわち、AIN基板2表面の酸化アルミニウム層3は、通常、ポーラス(多孔質)な状態で生成されており、結晶サイズレベルで観察した場合には、銅回路板4に対して酸化アルミニウム層3が当接しない部分が生じている。そこで、本実施形態のように、YAG、YALおよびYAMの液相成分を調整することにより、酸化アルミニウム層3の多孔質部分に効果的に液相成分が充填され、AIN基板2と銅回路板4との未接合部が格段に減少して、両部材2、4の接合強度を大幅に高めることができる。

【0042】従って、本実施形態によれば、AIN基板2の熱伝導率およびその熱伝導率を維持した状態で、AIN基板2と銅回路板4との接合強度の向上を図ることができ、これにより、熱サイクルによって銅回路板4が

剥離したり、また膨れたり、あるいは、A1N基板2の割れなどの不良発生を防止できる。このため、本実施形態の回路基板を適用することにより、半導体装置を高い製造歩留まりで量産できるとともに、耐久性および信頼性を向上させた半導体装置を提供することが可能となる。

【0043】第2実施形態（表2）

本実施形態においては、活性金属法により窒化アルミニウム基板を用いた回路基板を作製した。

【0044】回路基板は、以下に示すような手順により*10

試料No.	焼結助剤添加量(wt%)		熱伝導率 (W/m・K)	液相成分(AIN100に対する割合)			接合方法	ピール強度(kg/cm)
	Y ₂ O ₃	Al ₂ O ₃		YAG	YAL	YAM		
11	3	1	80	12	0	0	活性金属法	15~16
12	3.5	2	75	25	0	0	活性金属法	14~16
13	3	—	95	8	0	0	活性金属法	14~18
14	5	—	165	10.5	11	0	活性金属法	16~19
15	5	—	170	9	3	3	活性金属法	18~20
16	5	—	160	6	18	0	活性金属法	13.5~15.5
17	5	—	165	4	17	6	活性金属法	14~17
18	5	—	210	0	12	5	活性金属法	16~20
19	5	—	190	0	19	1	活性金属法	14~18
20	5	—	205	0	12	9	活性金属法	13~17

【0046】次に、表2に示す試料No. 11からNo. 20までの各A1N基板上に、Ti、Cu、Agなどの活性な金属粉末に有機化合物等のバインダおよび溶媒を混合したペーストをパターン印刷した。そして、各A1N基板の表面側に、酸素が少ない無酸素銅からなる厚さ0.15mmのCu箔を配置した。一方、各A1N基板の裏面側に、厚さ0.13mmのCu箔を配置した後、不活性雰囲気中、680℃の温度で5分間加熱接合した。これにより、A1N基板に銅回路板を活性金属法により接合した回路基板を得た。

【0047】得られた試料No. 11から試料No. 20までの回路基板について、Cuの90度垂直引張り強度を調べた。その結果をピール強度(kg/m)として、表2に示す。

【0048】表2に示すように、試料No. 14、No. 15およびNo. 18は、いずれもピール強度が15kg/cm以上となっており、A1N基板とCu回路板との接合強度の高い回路基板を得ることができた。

【0049】本実施形態によれば、活性金属法を適用した場合であっても、15kg/cm以上のピール強度が得られ、A1N基板と銅回路板との接合強度を高めることができる。なお、活性金属法では、Ti、Cu、Agなどの高価な金属粉末を適用するため、第1実施形態のDBC法に比較してコスト高となるものの、活性金属法※

*作製される。なお、A1N基板は、第1実施形態と同様の方法で作製したものを適用した。従って、第1実施形態の表1に示す試料No. 1から試料No. 10までのA1N基板を、本実施形態の試料No. 11から試料No. 20までのA1N基板とした。なお、試料No. 11から試料No. 20までのA1N基板の熱伝導率および液相成分を表2に示す。

【0045】

【表2】

※はDBC法と比較して接合温度が低いことから、A1N基板に発生する応力を低減できる等の利点を有する。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る窒化アルミニウム基板および同基板を用いた回路基板によれば、窒化アルミニウム基板に存在する液相成分および液相量を調節することにより、窒化アルミニウム基板と金属回路板との接合強度を向上させることができる。特に、窒化アルミニウム基板の熱伝導率に応じて液相成分を制御することにより、金属回路板との接合強度のバラツキの少ない回路基板を作製することができ歩留まりの改善を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

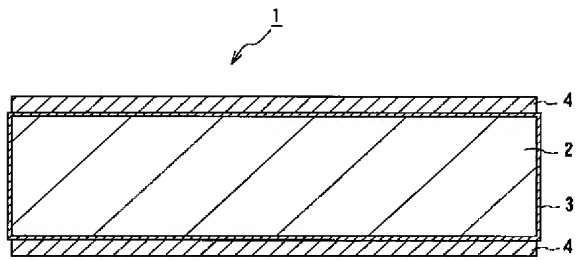
【図1】本発明の実施形態における、銅直接接合法(DBC法)により得られた回路基板の構造の一例を示す断面図。

【図2】X線電子分光法によるA1N基板の分析結果の一例を示すピーク図。

【符号の説明】

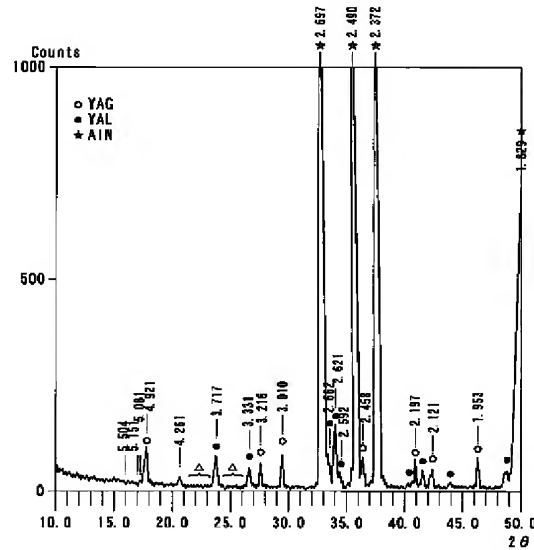
- 1 回路基板
- 2 窒化アルミニウム(A1N)基板
- 3 酸化アルミニウム層(アルミナ: Al₂O₃)
- 4 銅(Cu)回路板

【図1】



- 1 回路基板
2 窒化アルミニウム (AlN) 基板
3 酸化アルミニウム (Al₂O₃) 層
4 銅 (Cu) 回路板

【図2】



2θ (°)	d (Å)	I (COUNT)	I/I
16.090	5.504	32	1
17.200	5.151	33	1
17.440	5.081	31	1
18.010	4.921	112	4
20.830	4.261	39	2
23.920	3.717	85	3
26.740	3.331	56	2
27.700	3.218	70	3
29.650	3.010	82	4
32.190	2.697	2480	100
33.640	2.662	66	3
34.180	2.621	161	6
34.570	2.592	44	2
36.040	2.499	1450	58
36.520	2.458	33	3
37.900	2.372	1874	76
41.050	2.197	73	3
42.580	2.121	53	2
46.450	1.953	80	3
49.610	1.829	647	26

サンプル名 WT98017-987053
ターゲット名 CU
ターゲット角度 .030°
計数時間 .5 sec
電圧 40.0 kV
電流 100.0 mA
圧 160 OK品

AlN : 100 (2480)
YAL : 6.5 (2θ:34.18→161)
YAG : 13.7 (2θ:29.65→341)

フロントページの続き

(72)発明者 岡本 光弘
神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地
株式会社東芝京浜事業所内

Fターム(参考) 4G001 BA03 BA09 BA36 BB01 BB36
BD03 BE01 BE11 BE32
5E343 AA24 BB24 BB67 DD56 ER38
ER39 GG02

PAT-NO: JP02001097779A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001097779 A
TITLE: ALUMINUM NITRIDE BOARD AND
CIRCUIT BOARD USING THE SAME
PUBN-DATE: April 10, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IYOGI, YASUSHI	N/A
KOMORIDA, YUTAKA	N/A
OKAMOTO, MITSUHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP11274818
APPL-DATE: September 28, 1999

INT-CL (IPC): C04B035/581 , H05K001/03 , H05K003/38

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aluminum nitride board improved in joining strength between the board and a metallic circuit put thereon, in production yield and in joining reliability with a circuit board, and also to provide the circuit board using the subject board.

SOLUTION: This board is composed of aluminum nitride(AIN) in which the liquid phase containing at least one component selected from the group consisting of YAG, YAL and YAM, wherein the YAG, YAL and YAM has an X-ray electron spectroscopic peak height of 20% or less, 15% or less and 6% or less, respectively,

based on the maximum peak height of the aluminum nitride.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO